

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
F02N 17/08	F	9149-3G		
F02D 41/06	330	Z 9039-3G		
F02N 3/02	S	9149-3G		

審査請求 未請求 請求項の数3 (全6頁)

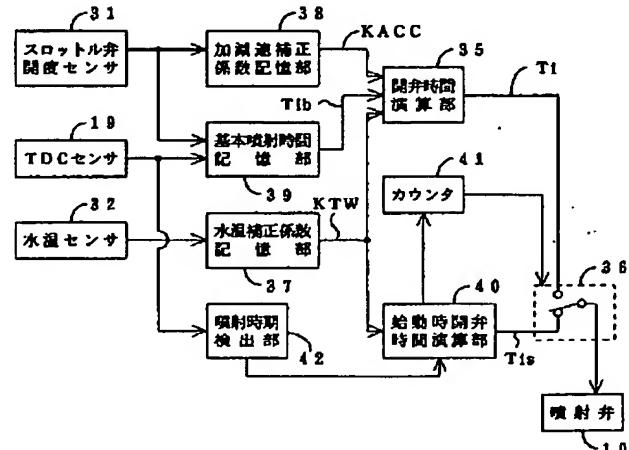
(21)出願番号	特願平3-315186	(71)出願人	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22)出願日	平成3年(1991)11月5日	(72)発明者	木全 隆一 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
		(72)発明者	杉本 幸男 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
		(72)発明者	田中 仁 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
		(74)代理人	弁理士 平木 道人 (外1名)

(54)【発明の名称】エンジンのバツテリレス電子燃料噴射制御装置

(57)【要約】

【目的】 手動始動エンジンの始動時に燃料噴射量を増大して燃圧の不安定さをカバーし回転の安定性を向上させる。

【構成】 エンジン始動後の所定時間は、始動時開弁時間演算部40で算出された始動時用の開弁時間に基づいて噴射弁10に駆動信号が供給される。また、所定時間経過後は開弁時間演算部35で算出された自立運転用の開弁時間に基づいて噴射弁10に駆動信号が供給される。前記所定時間は、始動時開弁時間演算部40からの駆動信号の出力回数が予定値に達するまでとし、その回数はカウンタ41で計数される。始動時開弁時間は自立運転中の開弁時間よりかなり長い時間が固定値で設定され、この固定値はエンジンの水温に応じて補正される。自立運転中は、水温のほか、エンジンの回転状況に応じて開弁時間は決定される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 リコイルスターによる始動操作でエンジンのクランク軸に連結されたフライホイールが回転されたとき、この回転によって発生した電力を燃料噴射弁の駆動および制御用に供給する電源手段と、

前記フライホイールの回転と連動して駆動されるメカニカルポンプで加圧された燃料を燃料噴射弁に供給する燃料供給手段と、前記始動操作開始後、この始動操作によるクランキングに相当する期間は、自立運転時よりも長く設定された開弁時間で燃料噴射弁を駆動するよう構成された制御手段とを具備したことを特徴とするエンジンのバッテリレス電子燃料噴射制御装置。

【請求項 2】 前記クランキングに相当する期間が、TDC回数を検出するセンサからの信号出力回数に基づいて設定されていることを特徴とする請求項 1 記載のエンジンのバッテリレス電子燃料噴射制御装置。

【請求項 3】 前記TDC回数を検出するセンサからの信号出力回数および開弁時間の少なくとも一方はエンジン温度に応じて選定されることを特徴とする請求項 2 記載のエンジンのバッテリレス電子燃料噴射制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はエンジンの電子燃料噴射制御装置に関するものであり、特に、バッテリが付設されていない小型排気量エンジンのバッテリレス電子燃料噴射制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 エンジンの吸気系に燃料噴射弁を配設し、この燃料噴射弁の開弁時間をエンジンの運転状態に応じて制御することにより、燃料噴射量を調整するようにした電子燃料噴射装置が知られている。

【0003】 近年、電源バッテリを搭載せず、ロープスターつまりリコイルスター方式によって手動始動操作される汎用エンジンや農用エンジンなどの小型排気量エンジンについても、上記の電子燃料噴射装置の適用が検討され始めている。

【0004】 バッテリを使用しない電子燃料噴射システムでは、運転中は、エンジンに付設された発電機から電力が供給され、安定した運転が行われる。しかしながら、前記リコイルスターによる始動時には、燃料噴射弁を開弁させるのに十分な電源電圧を得られないことおよび通常運転時に比べて燃圧が低いことから、通常運転時の制御基準に従って開弁時間の制御を行ったのでは、安定した運転を行うための十分な燃料噴射量を確保できないという問題点がある。

【0005】 この問題点に対し、特開昭 63-170528 号公報において、次のような燃料噴射装置が提案されている。この装置には、始動時にのみ使用する始動燃料供給器、およびエンジンが手動で始動されたときの吸

気路の負圧によって作動するエンジン始動操作検出手段が設けられている。そしてこのエンジン始動操作検出手段でエンジンの始動が検出されると、前記始動燃料供給器に燃料が供給され、吸気路に燃料が噴出されるようになっている。

【0006】 すなわち、前記公報に記載された装置では、始動燃料噴射器を電力で作動するアクチュエータで開くのではなく、吸気路の負圧によって生じる機械的な力で始動燃料噴射器の上流に設けられた弁を開き、燃料

10 タンクから始動燃料噴射器に燃料を供給するものである。なお、前記燃料タンクは始動燃料噴射器より高い位置に設けられており、ヘッド圧によって燃料が供給される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記の噴射装置には次ののような問題点があった。上記の噴射装置では、始動時の燃料噴射のために、始動燃料噴射器や負圧検出手用の連通管、ならびに負圧作動弁を設ける必要がある。リコイルスター方式が適用される小型排気量エンジンにおいて、このような付属構成部品が増加することは燃料供給系を複雑化するだけでなく、エンジンの大型化にもつながり好ましいことではない。

【0008】 また、上記の噴射装置では、燃料をヘッド圧によって供給するようにしているので、燃料供給圧が安定しないという問題点がある。十分な燃料供給圧（燃圧）を安定して維持するには、燃料を強制加圧して供給できるポンプを設けることが望ましいが、リコイルスター方式におけるエンジン始動時には、ポンプによっても十分な燃圧を始動直後から確保することが困難であり、そのために、始動の際に十分な量の燃料を噴射することができないという問題が依然として残っていた。

【0009】 本発明の目的は、上記の問題点を解消し、バッテリを付設していない小型排気量エンジンの構成を複雑化・大型化することなく、始動時における十分な燃料噴射量を確保できるエンジンのバッテリレス電子燃料噴射制御装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決し、目的を達成するための本発明は、リコイルスターによる始動操作でエンジンのクランク軸に連結されたフライホイールが回転されたとき、この回転によって発生した電力を燃料噴射弁の駆動および制御用に供給する電源手段と、前記フライホイールの回転と連動して駆動されるメカニカルポンプで加圧された燃料を燃料噴射弁に供給する燃料供給手段と、前記始動操作開始後、この始動操作によるクランキングに相当する期間は、自立運転時よりも長く設定された開弁時間で燃料噴射弁を駆動するよう構成された制御手段とを具備した点に特徴がある。

【0011】

【作用】 上記の特徴を有する本発明によれば、エンジン

始動操作中つまりクランクイング中の開弁時間は、クランクイング後つまりエンジンの自立運転中の開弁時間よりも長くなる。したがって、クランクイング期間中は、エンジン始動に必要な十分な量の燃料を噴射でき、エンジンの始動性能を向上できる。

【 0 0 1 2 】

【実施例】以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。図2は本発明の一実施例に係るエンジンの構成を示す図である。同図において、エンジン1のシリンダ2にはピストン3および点火プラグ4が配されている。シリンダ2の上部に開口する吸気ポート6には吸気弁5が設けられ、吸気ポート6は、吸気管7およびエアクリーナ8を介して大気に連通する。吸気管7の途中には、スロットル弁9が設けられ、スロットル弁9の上流側に燃料噴射弁（以下、単に噴射弁という）10および吸気温を検出する吸気温センサ11が配されている。噴射弁10により、吸気管7のスロットル弁9の上流側に燃料が噴射される。

【 0 0 1 3 】エンジン1のクランク軸12には、フライホイール13が固定され、フライホイール13の内周および外周にはそれぞれ6個の第1のマグネット14および1個の第2のマグネット15が取り付けられている。第1のマグネット14に対向する位置には、固定子鉄心16に設けられた6個の凸部16a、および凸部16aに巻回された巻線17とからなる発電巻線部が配されている。

【 0 0 1 4 】第1のマグネット14および発電巻線部は、噴射弁駆動用電源部を構成する。巻線17は、発電電圧の整流および安定化を行う電源回路34に接続され、電源回路34は電子コントロールユニット（以下、ECUという）30に電源電圧を供給する。

【 0 0 1 5 】一方、第2のマグネット15に対向する位置には、点火コイルを含む点火装置ユニット18が設けられる。点火装置ユニット18は導線33を介して点火プラグ4に接続されている。なお、本実施例における点火装置ユニット18は自己トリガ式点火装置で構成されている。

【 0 0 1 6 】シリンダ2の上方には、噴射弁10に供給する燃料を加圧する燃料ポンプ22、および燃料ポンプ22を駆動するカム20が配されている。カム20の軸21にはブーリ20aが固定され、このブーリ20aおよびクランク軸12の間には、図示しないタイミングベルトが架設され、カム20はクランク軸の回転によって駆動される。ブーリ20aの外周面には、第3のマグネット20bが設けられ、その対向する位置にはTDCタイミングを検出するTDCセンサ19が設けられる。

【 0 0 1 7 】燃料ポンプ22の入口側は管路23を介して燃料タンク24と接続され、燃料ポンプ22の出口側は管路26を介して噴射弁10および圧力調整器27に接続されている。燃料タンク24に開口する管路23の

先端部分には燃料フィルタ25が設けられ、燃料タンク24内の燃料は燃料フィルタ25および管路23を介して燃料ポンプ22に供給される。

【 0 0 1 8 】燃料ポンプ22で加圧された燃料は管路26によって噴射弁10に供給される。圧力調整器27は弁体を有するダイヤフラム27cによって画成される負圧室27bおよび燃料室27aを有している。燃料室27aには、前記管路26と燃料タンク24に連通する管路28とが接続され、負圧室27bには、吸気管7の、噴射弁10の噴射孔近傍に連通する管路29が接続されている。したがって、圧力調整器27により、噴射弁10の噴射孔近傍の負圧に応じて燃料の一部が燃料タンク24に帰還され、噴射弁10に供給される燃料の圧力が調整される。

【 0 0 1 9 】また、エンジン1には、前記スロットル弁9の開度を検出するスロットル弁開度センサ31および前記シリンダ2の冷却水温を検出するエンジン水温センサ32が設けられる。これらセンサ31、32の検出信号は、前記吸気温センサ11およびTDCセンサ19の検出信号と共に、ECU30に供給される。ECU30は、これらのセンサの検出信号に基づいて噴射弁10の開弁時期および開弁時間の制御を行うものであり、噴射弁駆動信号を出力して噴射弁10を開弁動作させ、吸気管7内に燃料を噴射させる。

【 0 0 2 0 】また、始動時に手動操作によってクランク軸12を直接回転駆動させるため、リコイルスター（図示せず）がフライホイール13側の外側端部に取付けられている。

【 0 0 2 1 】次に、上述のように構成されるエンジンの動作を説明する。リコイルスターを手動操作することにより、クランク軸12に固定されているフライホイール13を回転させると、カム20が回転し、燃料ポンプ22が駆動されて燃料が加圧される。この燃料の加圧と同時に、フライホイール13の回転によって巻線17に電圧が発生し、電源回路34を介してECU30に電力が供給されると共に、点火装置ユニット18内の点火コイルにも点火プラグ駆動用の電圧が発生し、点火プラグ4に電圧が印加される。

【 0 0 2 2 】本実施例では、噴射弁駆動用の電力を得る第1のマグネット14および巻線17と、点火プラグ駆動用の電力を得る第2のマグネット15および点火装置ユニット18とをそれぞれ独立して設けたので、点火動作毎の、点火装置の電源電圧の大きな振れが噴射弁駆動用の電源電圧に直接影響しない。そのために、点火動作および燃料の噴射動作が相互に干渉することなく、噴射弁10および点火プラグ4をフライホイール13の慣性回転エネルギーに基づく比較的小電力のエネルギーでも効率よく作動させることができる。

【 0 0 2 3 】次に、図3のタイミングチャートを参照して本実施例における燃料噴射制御について説明する。同

図において、(a)にはECU30に供給される電源電圧の変化状態を示し、(b)には燃料ポンプ22から吐出される燃料の圧力変化の状態を示す。また、(c)にはTDCセンサ19の出力信号の整形波形つまり点火タイミングパルスを示す。さらに、図3の(d)には噴射弁10に対して供給される開弁用の電圧、例えば開弁用の駆動ソレノイドに印加される電圧を示し、(e)には前記駆動ソレノイドに流れる電流を示す。図中、Tisが始動時の燃料噴射時間、Tiが自立運転中の燃料噴射時間である。

【0024】図3に示したように、リコイルスターによる手動操作を行った後、ECU30に供給される電源電圧が規定電圧(例えば14.5ボルト)に到達するまで、および燃圧が規定圧力(例えば1.0kg/cm²)に到達するまでには、ある程度の時間を要している。

【0025】したがって、本実施例では、前記電源電圧および燃圧が規定の値に到達するまでのクランキング期間と、クランキング期間経過後の自立運転期間とでは、開弁時間の設定を変えている。

【0026】まず、自立運転期間において、燃料噴射時間Tiは次の式によって算出する。

$$Ti = KTW \times KACC \times T_{i b} \dots (1)$$

算出式(1)において、符号KTWは水温補正係数であり、シリンダ2の水温に応じてECU30内のメモリにあらかじめ設定された値である。この水温補正係数KTWは、エンジン水温センサ32による検出信号に基づいてメモリからCPUに読出される。

【0027】また、符号KACCは加減速補正係数であり、スロットル弁9開度の急変に対して過渡的に生じる燃料不足を補うための補正係数である。この補正係数KACCも、メモリに記憶されており、予定時間毎にCPUに読込まれるスロットル弁開度センサ31値から求められる変化量に応じた値が選択される。

【0028】さらに、符号Tibは基本燃料噴射時間であり、スロットル開度センサ31の値とエンジン回転数とのマップから検索して決定する。このマップもメモリにあらかじめ記憶させておく。なお、エンジン回転数はTDCセンサ19の出力間隔の逆数から算出する。

【0029】これに対して、クランキング期間の燃料噴射時間Tisは次の式によって算出する。

$$Tis = KTW \times FSTFI \dots (2)$$

算出式(2)において符号FSTFIは始動燃料噴射時間であり、この値は、前記基本燃料噴射時間Tibと異なり、スロットル開度センサ31の値とエンジン回転数とのマップから検索するのではなく、あらかじめ設定された固定値である。そして、この始動燃料噴射時間FSTFIは、前記基本燃料噴射時間Tibよりは格段に大きい値を固定値として設定しておく。本発明者等の実験結果によれば、自立運転中の燃料噴射時間の最大値は1

0ミリ秒であるのに対し、始動燃料噴射時間FSTFIは20ミリ秒において良好な結果が得られた。

【0030】なお、算出式(2)を使用して演算し、設定された燃料噴射時間に基づいて燃料を噴射する始動制御期間の終了は、TDCセンサ19の出力信号に基づいて判定される。例えば、TDCセンサ19の出力信号の数を計数する手段を設け、その計数値が予定値に達した時点を、前記始動制御期間の終了時点とする。したがって、この始動制御期間の終了後は、前記計算式(1)によって得られる燃料噴射時間Tiによって噴射弁10の開弁時間が決定され、自立運転が行われる。

【0031】続いて、図1の機能ブロック図を参照し、上記の制御を行うためのECU30の要部機能を説明する。なお、ECU30には、TDCセンサ19が1~2回程度出力信号を発した時期には、制御が可能なだけの十分な電力は供給される。

【0032】図1において、開弁時間演算部35では、自立運転中の噴射弁10の開弁時間が算出され、切換部36を介して噴射弁10に弁駆動信号が outputされる。この開弁時間演算部35には、水温センサ32の値に従って水温補正係数記憶部37から読出される水温補正係数KTWと、スロットル弁開度センサ31の値の変化量に従って加減速補正係数記憶部38から読出される加減速補正係数KACCと、スロットル弁開度センサ31の値およびTDCセンサ19の出力間隔から求められるエンジン回転数に従って基本噴射時間記憶部39から読出される基本燃料噴射時間Tibとが供給される。そして、これら供給された値に基づき、前記算出式(1)を使用して開弁時間が算出される。

【0033】始動時開弁時間演算部40では、始動時の開弁時間が算出され、前記切換部36を介して噴射弁10に弁駆動信号が outputされる。この始動時開弁時間演算部40には、水温補正係数KTWが供給され、前記算出式(2)を使用して始動燃料噴射時間FSTFI(固定値)に、この水温補正係数が乗算されて始動時の開弁時間が算出される。

【0034】前記切換部36は、始動時には始動時開弁時間演算部40側に切換られており、カウンタ41のカウント終了信号に応答して開弁時間演算部35側に切換えられる。

【0035】噴射時期検出部42では、TDCセンサ19の出力信号に基づいて噴射時期を検出する。TDCセンサ19の出力信号を検出すると、その検出信号は始動時開弁時間演算部40に出力され、始動時開弁時間演算部40は、この検出信号に応答して、上述のように開弁時間つまり燃料噴射時間を演算する。カウンタ41は、始動時開弁時間演算部40から出力される弁駆動信号がオフになる毎にカウンタ値がデクリメントされるように構成され、カウンタ41が予定のカウンタ値だけデクリメントされるとカウント終了信号を outputする。

【0036】このカウント終了信号に応答して切換部36が開弁時間演算部35側に切換えられると、自立運転開始時期に到達したとして開弁時間演算部35で算出された時間だけ、噴射弁10に弁駆動信号が供給されるようになる。

【0037】なお、前記カウンタ41に設定されるカウンタ値は、エンジンの温度すなわちエンジン水温に応じて選択できるようにしてもよい。例えば、温度によるエンジンの始動の容易性を考慮し、エンジン水温が高い場合はカウンタ値を小さくし、エンジン水温が低い場合はカウンタ値を大きくするとよい。

【0038】また、本実施例ではTDCセンサ19を使用しているが、このTDCセンサ19を使用せずに、点火装置ユニット18の点火用信号を使用するように構成することができる。

【0039】以上説明したように、本実施例では、電源電圧および燃圧が規定値に達するまでの間は、自立運転時よりも長めに設定された燃料噴射時間に従って燃料噴射をするようにしたので、リコイルスタート方式による手動操作による始動初期においても十分な量の燃料供給を行える。

【0040】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、燃圧が不安定なエンジン始動初期においても、十分な量の燃料を供給することができ、始動性能を向上させることができる。

【0041】また、本発明においては燃料供給系統の構成を複雑にすることなく、上述の始動性能向上を果たすことができるので、リコイルスタート方式を採用しているような小型排気量エンジンのような汎用エンジンに適用しても小型・軽量かつ構造が簡単であるという特性を損なうことがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ECUの要部機能を示すブロック図である。

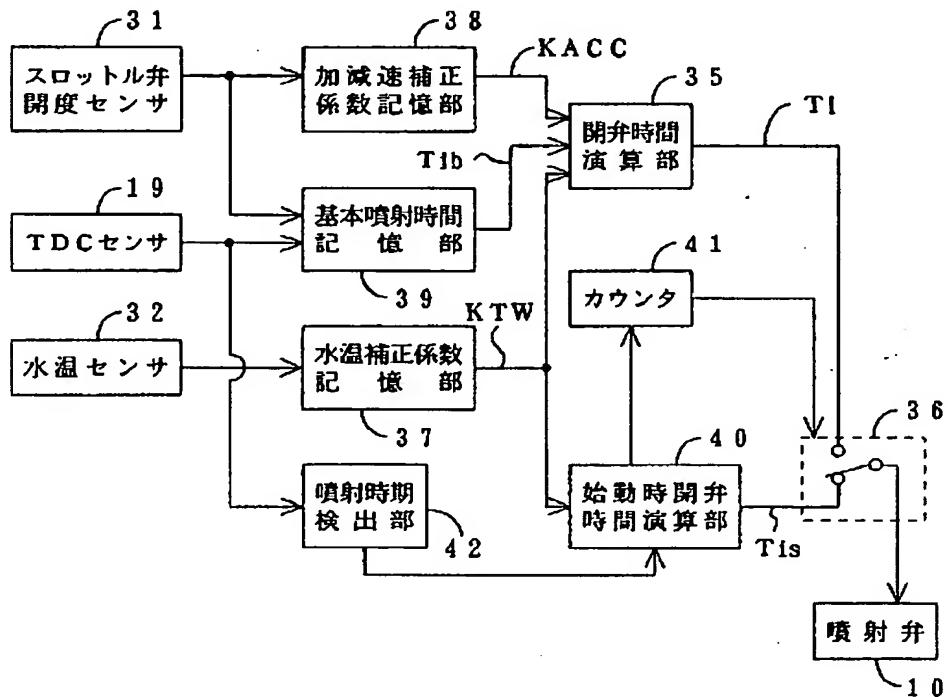
【図2】 本発明の一実施例を示す汎用エンジンの構成図である。

【図3】 実施例の動作を示すタイミングチャートである。

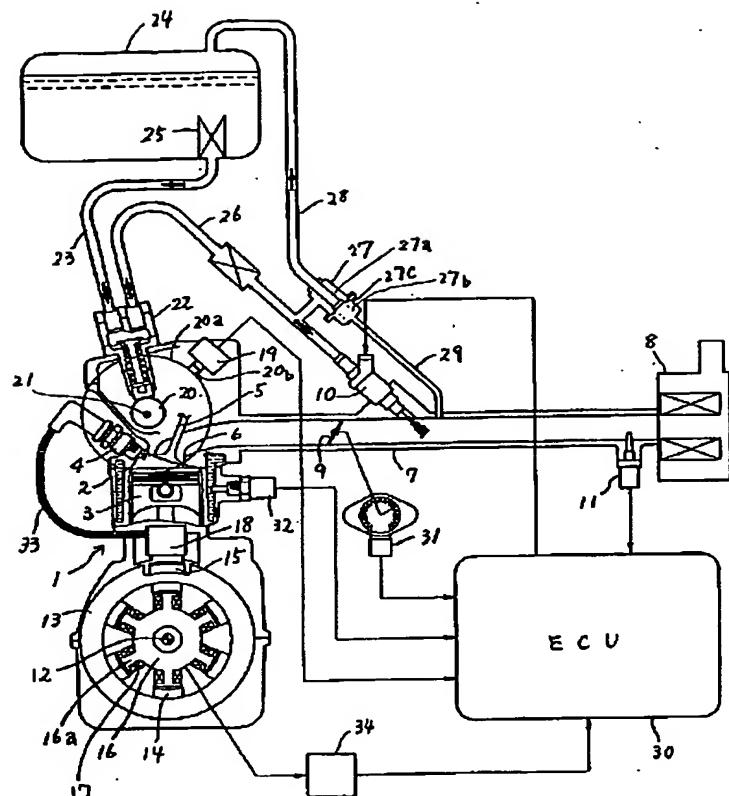
【符号の説明】

1…エンジン、 4…点火プラグ、 7…吸気管、 10…噴射弁、 19…TDCセンサ、 30…ECU、 31…スロットル弁開度センサ、 32…水温センサ、 35…開弁時間演算部、 36…始動時開弁時間演算部、 41…カウンタ、 42…噴射時期検出部

【図1】



【図2】



【図3】

